

Gas Alam Padat

Pernahkan kita bayangkan, kita mengeluarkan beberapa bongkahan es dari lemari es, kemudian kita nyalakan api dari bongkahan es tersebut untuk memanaskan secangkir kopi hangat di pagi hari? Tidak lama lagi kita akan melakukan hal itu. Bongkahan itu bukan sembarang es, tetapi es yang didalamnya berisi gas alam yang telah dipadatkan, yang dalam bahasa ilmiahnya disebut gas alam padat atau hidrat gas alam (natural gas hydrate atau NGH). NGH adalah kristal es yang terbentuk dimana lapisan es menutupi molekul gas yang terjebak didalamnya.

NGH stabil pada tekanan tinggi dan suhu rendah, dan terjadi secara alami di dasar laut yang bertekanan tinggi dan bersuhu rendah pada kedalaman 150-2000 meter dibawah permukaan air laut. Eksplorasi NGH dari dasar laut masih memerlukan 30-40 tahun untuk menjadi ekonomis, yaitu pada saat cadangan energi fosil telah habis. NGH juga terjadi sebagai problem pada pipa saluran gas alam bertekanan tinggi didaerah yang dingin. Terbentuknya NGH dapat menghamapat aliran gas pada pipa. Pada saat ini penelitian NGH banyak dilakukan sebagai alternatif sistem pengangkutan dan penyimpanan gas alam, yang selama ini didominasi oleh sistem pemipaan dan gas alam cair (liquefied natural gas, LNG)

Metode pemipaan sangat efisien untuk transportasi dalam jarak yang tidak begitu jauh. Semakin jauh jarak yang akan di tempuh, pemipaan semakin tidak ekonomis. Pemipaan dilakukan dengan menyalurkan gas alam bertekanan 700-1100 psig melalui pipa. Rata-rata biaya pemipaan adalah 1-5 USD per miles, tergantung dari kondisi daerah tempat ladang minyak berada dan daerah yang akan di lewati pipa. Pemipaan diatas 200 miles saat ini dianggap tidak ekonomis, walaupun demikian, pemipaan diatas 2000 mile saat ini sedang ditenderkan untuk transportasi gas alam dari Timur Tengah ke Pakistan dan India, juga dari Venevuela ke Amerika.

Metode pencairan dilakukan dengan mendinginkan gas pada suhu -162°C . Volume gas cair setara dengan 600 kali dari volume gas pada suhu ruang. Walaupun demikian ongkos LNG masih mahal yaitu USD 15 untuk gas dengan jumlah setara 1 barel minyak bumi. Sistem LNG membutuhkan instalasi yang rumit dan pendingin khusus untuk transportasinya. Sistem ini banyak di gunakan untuk transportasi jarak jauh. Pembangunan sistem LNG semakin murah sejak 25 tahun terakhir setelah ditemukan kemajuan besar dalam efisiensi termodinamika sehingga LNG menjadi pilihan utama transportasi gas alam di dunia. Investasi LNG membutuhkan biaya yang sangat mahal, sekitar 1 milyar USD untuk memproduksi 0.5 milyar kaki kubik per hari.

Transportasi gas dapat juga dilakukan dalam kontainer bertekanan tinggi, sekitar 1800 psig s-3600 psig. Biaya investasi yang CNG lebih rendah dari LNG sehingga CNG lebih cocok untuk ladang gas dengan kapasitas kecil. Kelemahan system CNG diantaranya: memerlukan kapal khusus dengan container bertekanan untuk mengangkut CNG dan pompa besar serta waktu

yang lama untuk pengisian gas sampai bertekanan 3000 psig. Teknologi ini sedang dipertimbangkan oleh Perusahaan Gas Negara (PGN) sebagai sistem transportasi untuk dsitribusi gas alam di Indonesia.

Dalam sistem gas alam padat, NGH diproduksi dari percampuran gas alam dengan air untuk membentuk kristal es. Gas alam padat terjadi ketika beberapa partikel kecil dari gas seperti metana, etana, dan propana, menstabilkan ikatan hidrogen dengan air untuk membentuk struktur sangkar 3 dimensi dengan molekul gas alam terjebak dalam sangkar tersebut. Sebuah sangkar terbuat dari beberapa molekul air yang terikat oleh ikatan hidrogen. Tipe ini dikenal dengan nama clathrates. Gas alam padat diperkirakan akan menjadi media baru untuk penyimpanan dan transportasi gas, sebab memiliki stabilitas yang tinggi pada suhu dibawah 0oC pada tekanan atmosfer. Kestabilan tersebut disebabkan lapisan es yang terjadi pada saat hidrat terurai (terdisosiasi), lapisan es tersebut menutupi hidrat dan mencegah penguraian lebih lanjut. NGH lebih padat dari gas alam, 1 meter kubik NGH setara dengan 170 meter cubic dari gas alam pada tekaan 1 atm, pada suhu 25oC.

Sistem gas alam padat meliputi 3 step yaitu, produksi, transportasi dan gasifikasi ulang. Investasi yang digunakan untuk membangun sistem gas alam padat jauh lebih murah dari pada gas alam cair. Dengan sistem gas alam padat, ladang-ladang minyak dengan kapasitas kecil yang tidak memungkinkan diekplotasi dengan sistem gas alam cair dapat dimanfaatkan.

Saat ini cadangan gas alam yang dimiliki Indonesia diperkirakan sebesar 134,0 triliun kaki kubik (TCF) yang tersebar di Aceh, Sumatera Utara, Sumatera Tengah, Sumatera Selatan, Jawa Barat, Jawa Tengah,

Jawa Timur, Kalimantan Timur, Natuna, Sulawesi Selatan, dan Papua. Meski cadangan sangat besar, kemampuan untuk memproduksi gas tersebut masih sangat terbatas sehingga Indonesia setiap tahun hanya memproduksi gas sekitar 3 TCF. Poduksi gas alam tercatat sebesar 8,6 miliar kaki kubik per hari, dimana 6,6 miliar kaki kubik dari produksi tersebut digunakan untuk ekspor dan sisanya sebesar 2,0 miliar kaki kubik untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yaitu untuk keperluan fertilizers, refinery, petrochemicals, LPG domestik, PGN, PLN, dan industri lainnya. Penerimaan negara dari gas alam rata-rata sebesar 10